



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 945 658 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
29.09.1999 Patentblatt 1999/39(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F16K 37/00, F16K 41/10

(21) Anmeldenummer: 98810264.6

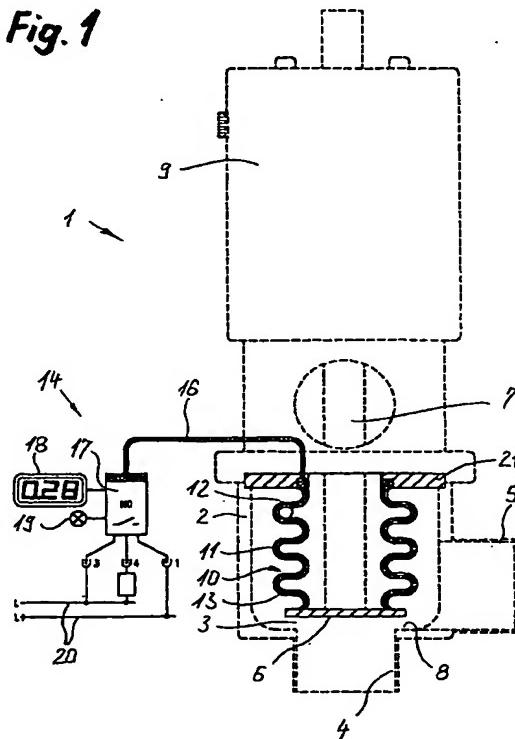
(22) Anmeldetag: 25.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SEBenannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI(71) Anmelder: MTS Milchtechnik AG  
9042 Speicher (CH)(72) Erfinder: Thoma, Jonas  
9000 St. Gallen (CH)(74) Vertreter: Wenger, René et al  
Hepp, Wenger & Ryffel AG  
Friedtalweg 5  
9500 Wil (CH)

## (54) Prozessventil, insbesondere für die sterile Verfahrenstechnik

(57) Der Faltenbalg (10) zum Abdichten der beweglichen Ventilorgane (6, 7) im Durchlaufkanal (3) eines Ventilgehäuses (2) kann mit einer Ueberwachungsvorrichtung (14) auf seine Dichtigkeit überprüft werden. Der Faltenbalg verfügt zu diesem Zweck über wenigstens zwei Balglagen (12, 13), die zwischen sich einen Ueberwachungzwischenraum (11) einschliessen. Die Ueberwachungsvorrichtung steht mit diesem Ueberwachungzwischenraum in Wirkverbindung und kann eine Beschädigung des Faltenbalges nach verschiedenen Funktionsprinzipien feststellen. Die atmosphärenseitige Balglage (12) ist gegenüber der prozessmittelseitigen Balglage (13) als Sollbruchlage ausgebildet und bricht daher bei Ermüdungsscheinungen des Faltenbalges immer zuerst. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass auch beim Eintreten eines Schadens nie eine Kontamination des Prozessmittels stattfindet und dass die Funktionsfähigkeit des Faltenbalges noch während einer begrenzten Zeit erhalten bleibt.

Fig. 1



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Prozessventil, insbesondere für die sterile Verfahrenstechnik, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Ventile werden vor allem in der Lebensmitteltechnik eingesetzt, wobei häufig unter sterilen Bedingungen gearbeitet werden muss. Teilweise handelt es sich dabei auch um sogenannte Doppelsitzventile, die einen Ventilknoten an zwei Leitungen für verschiedene Prozessmittel bilden. Der Einsatz von Faltenbälgen vermeidet die Verwendung von gleitenden Dichtungen an den beweglichen Ventilteilen, welche auf Verunreinigung und Leckage besonders anfällig sind.

[0002] Um bei der Beschädigung des Faltenbalges die Verunreinigung grösserer Produktechargen zu vermeiden, sind bereits entsprechende Ueberwachungsvorrichtungen vorgeschlagen worden. Gemäss der DE-A-44 19 487 wird der gesamte Balginnenraum mit einer physiologisch unbedenklichen Flüssigkeit, wie z.B. Glycerin gefüllt und über eine Leitung mit einem Behälter verbunden, in welchem das Niveau der Flüssigkeit überwacht wird. Bei einem Riss im Faltenbalg entweicht Flüssigkeit in den Ventilraum und die Niveaubewichung im Behälter führt zu einer Alarrrmeldung. Zusätzlich wird auch noch der Leitwert der Flüssigkeit gemessen, wobei ein Eindringen von Prozessmittel ins Innere des Faltenbalges eine Änderung des Leitwertes verursacht und damit ebenfalls eine Alarrrmeldung auslöst.

[0003] Eine andere Art der Dichtigkeitsüberwachung wird durch die EP-A-742 398 vorgeschlagen, die allerdings ein Ventil mit einer Membranabdichtung anstelle eines Faltenbalges betrifft. Aufgrund des geringen Ventilhubes genügt die flexible Membran zur Abdichtung des Ventilorgans gegenüber dem Durchflusskanal. Der Hohlraum auf der dem Druchflusskanal abgewandten Seite der Membran ist mit einer inkompressiblen Stützflüssigkeit gefüllt, um bei hohen Drücken eine Beschädigung der Membran zu vermeiden. Die Membran selbst ist mit einem Hohlräumsystem versehen, das mit einer Leckanzeigeeinrichtung verbunden ist. Je nach dem, auf welcher Seite die Membran Beschädigungen aufweist, dringt entweder Prozessmittel oder Stützflüssigkeit in das Hohlräumsystem ein, was zu einer Alarrrmeldung führt.

[0004] Die bekannten Sicherheitsschaltungen arbeiten zwar zuverlässig, erfordern jedoch bei der Inbetriebnahme und bei Servicearbeiten einen erheblichen Mehraufwand. Der Hauptnachteil liegt jedoch darin, dass ein Balgruch erst gemeldet wird, wenn bereits eine Kontamination des Prozessmittels stattgefunden hat. Die laufende Produktion muss dann unverzüglich unterbrochen werden, was möglicherweise zu einem Verlust der ganzen Charge führt.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Prozessventil der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Ueberwachung des Falten-

balges mit einfacheren Mitteln und mit einem geringeren Wartungsaufwand möglich ist. Insbesondere aber soll ein Schaden am Faltenbalg möglichst frühzeitig in einem Stadium angezeigt werden, in dem noch keine Kontamination des Prozessmittels stattgefunden hat. Wie bei anderen Ueberwachungssystemen für Verschleisssteile soll damit eine Vorwarnung erreicht werden, welche noch einen schadlosen Weiterbetrieb in beschränktem Rahmen ermöglicht. Diese Aufgabe wird erfingungsgemäss mit einem Prozessventil gelöst, das die Merkmale im Anspruch 1 aufweist.

[0006] Der Aufbau des Faltenbalges in mehreren Balglagen ermöglicht es auf einfachste Weise, die Balgüberwachung im Ueberwachungszwischenraum zwischen zwei Balglagen durchzuführen. Damit entfällt die sehr aufwendige Füllung des ganzen Balginnenraumes mit einer Kontrollflüssigkeit. Die Ausbildung der atmosphärenseitigen Balglage als Sollbruchlage bewirkt ersichtlicherweise, dass ein ermüdungsbedingter Schaden nach einer bestimmten Anzahl Betriebsstunden immer an dieser Sollbruchlage zuerst auftritt, was aber noch nicht zu einer Kontamination des Prozessmittels führt. Je nach Aufbau und Beschaftenheit der prozessmittelseitigen Balglagen kann der Faltenbalg seine Funktion noch über eine bestimmte Zeit gefahrlos erfüllen. Dabei kann eine laufende Produktion bedenkenlos zu Ende geführt werden, um einen geeigneteren Zeitpunkt für den Balgwechsel zu wählen.

[0007] Die Sollbruchlage weist vorteilhaft eine grössere Wandstärke auf, als die prozessmittelseitige Balglage bzw. als alle weiteren Balglagen. Dabei wird von der Erkenntnis ausgegangen, dass diese Lage insgesamt die Stabilität des ganzen Balges zwar erhöht, jedoch infolge der geringeren Flexibilität immer zuerst bricht. Dies gilt insbesondere bei Faltenbälgen aus Metall, insbesondere aus Edelstahl. In bestimmten Fällen wären aber auch Faltenbälge aus anderen Metallen oder aus Kunststoffmaterial denkbar.

[0008] Der Faltenbalg, insbesondere der Faltenbalg aus Edelstahl, weist vorteilhaft drei Balglagen auf, wobei der Ueberwachungszwischenraum zwischen der Sollbruchlage und der mittleren Balglage liegt. Die beiden prozessmittelseitigen Balglagen wirken zusammen ebenfalls stabilitätsfördernd, bleiben aber trotzdem flexibel. Versuche haben gezeigt, dass die Standzeit der beiden dünneren Balglagen gut dreimal höher ist, als diejenige der dickeren Sollbruchlage.

[0009] Die Wandstärke der Sollbruchlage sollte wenigstens 30 % grösser sein als diejenige der prozessmittelseitigen Balglage bzw. als aller weiteren Balglagen. Besonders vorteilhaft liegt die Wandstärke der Sollbruchlage zwischen 0.15 mm bis 0.19 mm. Gute Resultate mit einem dreilagigen Faltenbalg aus Edelstahl konnten erreicht werden mit einer Wandstärke von je 0.12 mm für die beiden prozessmittelseitigen Balglagen und mit einer Wandstärke von 0.17 mm für die Sollbruchlage. Der Ueberwachungszwischenraum ist vorzugsweise im Bereich der Befestigung des Falten-

balges am Ventilgehäuse über eine Leitung mit der Ueberwachungsvorrichtung verbunden. Grundsätzlich sind bei der vorgeschlagenen Ausbildung des Faltenbalges verschiedene Systeme für die Ueberwachung denkbar.

[0010] Besonders vorteilhaft wird der Druck im Ueberwachungzwischenraum überwacht, wobei die Ueberwachungsvorrichtung einen entsprechenden Druckschalter aufweist. Die Drucküberwachung kann dabei ebenfalls mit unterschiedlichen Bezugsgrössen arbeiten. Gemäss einer Variante kann dabei der Ueberwachungzwischenraum und der mit ihm verbundene Teil des Druckschalters gegenüber der Atmosphäre hermetisch abgeschlossen sein und damit ein geschlossenes Hohlraumsystem bilden. Bei erhöhten Arbeitstemperaturen am Prozessmittel dehnt sich die im Hohlraumsystem eingeschlossene Luft aus und erzeugt dabei einen leichten Ueberdruck im System. Der Druckschalter kann dabei auf einen über dem Atmosphärendruck liegenden Wert eingestellt sein und bei einem Druckabfall im Ueberwachungzwischenraum reagieren. Weist die Sollbruchlage nämlich auch nur einen Haarriss auf, erfolgt stets ein Druckausgleich im Ueberwachungzwischenraum und der Druckschalter gibt ein die Störung anzeigenches Steuersignal ab.

[0011] Alternativ kann das geschlossene Hohlraumsystem aber auch auf einen unter dem Atmosphärendruck liegenden Wert evakuiert werden, wobei der Druckschalter auf einen unter dem Atmosphärendruck liegenden Wert eingestellt ist. Bei einem Bruch der Sollbruchlage dringt Luft in den Ueberwachungzwischenraum ein, was am Druckschalter als Druckanstieg festgestellt wird.

[0012] Schliesslich kann der Ueberwachungzwischenraum aber auch über ein Absperrventil an eine Druckluftquelle oder an eine Vakuumquelle angeschlossen sein, welche jeweils nur zum Zeitpunkt der Produktion einen bestimmten Ueberdruck oder Unterdruck aufbaut. Der Druckschalter wird dabei auf einen bestimmten Nenndruck eingestellt, der durch schliessen des Absperrventils gehalten wird. Bei Abweichungen vom Nenndruck bei geschlossenem Absperrventil reagiert der Druckschalter analog den vorher beschriebenen Beispielen. So kann beispielsweise der Ueberwachungzwischenraum über ein im Betrieb vorhandenes Druckluftnetz mit einem Druck von 0.5 bar beaufschlagt werden. Das Absperrventil ist ein Magnetventil, das beim Erreichen dieses Drucks geschlossen wird. Der Druckschalter wird auf einen Nenndruck von 0.2 bar eingestellt. Sinkt der Druck im Ueberwachungzwischenraum unter diesen Wert, wird der Schaltkontakt im Druckschalter betätigt.

[0013] Eine weitere Möglichkeit der Balgüberwachung besteht darin, den Ueberwachungzwischenraum mit einer Kontrollflüssigkeit zu füllen und deren Niveau an einem Expansionsgefäß mit einer Niveausonde zu messen. Dieses Prinzip ist vergleichbar mit dem eingangs beschriebenen Füllen des ganzen Balginnenrau-

mes gemäss Stand der Technik, benötigt aber ersichtlicherweise eine wesentlich kleinere Flüssigkeitsmenge. Ausserdem wird ein autakes Flüssigkeitssystem gebildet und die Flüssigkeit muss beispielsweise bei Wartungsarbeiten an den Ventilorganen nicht abgelassen werden. Bei einem Bruch der Sollbruchlage fliesst die Kontrollflüssigkeit in den Balginnenraum und die damit verbundene Niveauabsenkung bewirkt ein Alarmsignal.

[0014] Bei einem an sich bekannten Doppelsitzventil mit zwei voneinander unabhängig betätigbaren Ventilorganen, von denen jedes einen Faltenbalg aufweist, ist wengistens ein Faltenbalg mit einer Ueberwachungsvorrichtung versehen. Die unabhängig betätigbaren Ventilorgane können dabei koaxial angeordnet sein, wobei eine innere Ventilspindel von einem inneren Faltenbalg und eine äussere Ventilspindel von einem äusseren Faltenbalg umgeben ist. Die Überwachungsvorrichtung ist dann vorzugsweise dem äusseren Faltenbalg zugeordnet, der praktisch permanent dem Prozessmittel ausgesetzt ist und der grösseren Belastung unterworfen ist, als der innere Faltenbalg. Alternativ und unabhängig von der Anordnung der unabhängig betätigbaren Ventilorgane könnte aber selbstverständlich auch jeder Faltenbalg mit einer eigenen Überwachungsvorrichtung versehen sein. Auf diese Weise kann festgestellt werden, welcher der beiden Faltenbälge ersetzt werden muss.

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden anschliessend genauer beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 ein als Eckventil ausgebildetes einfaches Prozessventil mit den Merkmalen der Erfindung.
- Figur 2 eine stark vergrösserte Darstellung des Aufbaus eines dreilagigen Faltenbalgs,
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines Doppelsitzventils mit zwei Faltenbälgen mit den Merkmalen der Erfindung,
- Figur 4 die schematische Darstellung einer Ueberwachungsvorrichtung nach dem Prinzip der Niveaukontrolle, und
- Figur 5 eine schematische Darstellung einer Ueberwachungsvorrichtung mit Anschluss an eine externe Druckmittelquelle.

[0016] Gemäss Figur 1 ist ein Prozessventil 1 mit einem Ventilgehäuse 2 versehen, das einen Durchlaufkanal 3 für Prozessmittel bildet. Dieser Durchlaufkanal verfügt über Anschlussstutzen 4 und 5 für den Anschluss an Rohrleitungen. Das eigentliche Ventilorgan verfügt über einen Ventilteller 6, der am Ende einer Ventilspindel 7 angeordnet ist. Der Ventilteller kann

dichtend gegen einen Ventilsitz 8 gepresst werden. Der Antrieb der Ventilspindel erfolgt an einem Ventilantrieb 9, bei dem es sich um einen hydraulischen, pneumatischen oder um einen elektromotorischen Antrieb handeln kann.

[0017] Die Abdichtung zwischen dem Durchlaufkanal 3 und den beweglichen Ventileiteilen erfolgt über einen Faltenbalg 10, der die Ventilspindel 7 umschliesst und der sich von einer Befestigungsplatte 21 zum Ventilteller 6 erstreckt. Der Faltenbalg aus Edelstahl verfügt über ausreichende axiale Flexibilität, um den Ventilhub zu kompensieren.

[0018] Der Faltenbalg 10 hat beispielsweise den in Figur 2 dargestellten Aufbau mit zwei prozessmittelseitigen dünnen Balglagen 13, 15 und mit einer atmosphärenseitigen etwas dickeren Sollbruchlage 12. Ein Ueberwachungzwischenraum 11 ist zwischen der mittleren Balglage 15 und der Sollbruchlage 12 angeordnet.

[0019] Wie Figur 1 zeigt, ist der Ueberwachungzwischenraum 11 an der Befestigungsplatte 21 über eine Leitung 16 mit der Ueberwachungsvorrichtung 14 verbunden. Der Faltenbalg 10 ist an dieser Stelle fest mit der Befestigungsplatte 21 verschweisst, wobei die Leitung 16 über geeignete Anschlussmittel lösbar angelassen ist.

[0020] Die Ueberwachungsvorrichtung 14 arbeitet im vorliegenden Fall nach dem eingangs beschriebenen Prinzip des Ueberdrucks, der sich bei einer Sterilisation mit Temperaturen von über 100° Celsius im Ueberwachungzwischenraum 11 aufbaut. Der Druckschalter 17 kann auf einen bestimmten Nenndruck eingestellt werden. Eine Digitalanzeige 18 zeigt jeweils permanent den aktuellen Druck im Ueberwachungzwischenraum. Der Druckschalter 17 ist über Schaltersteuerleitungen 20 mit einer hier nicht näher dargestellten Steuervorrichtung verbunden. Mit 19 ist eine Kontrolllampe dargestellt, die eine intakte Sollbruchlage optisch anzeigt. Die Abfrage über die Integrität des Faltenbalges 10 erfolgt jeweils kurz vor der Haltezeit einer Sterilisation. Liegt dann der Druck im Ueberwachungzwischenraum zwischen 0.2 bar und 0.8 bar, schliesst ein Kontakt im Druckschalter. Der Balg ist integer und das Signal kann von der Steuerung ausgewertet werden. Kann jedoch kein Ueberdruck ermittelt werden, löst der Druckschalter ein Alarmsignal aus und die Kontrolllampe 19 erlischt. Der Faltenbalg muss bei nächster Gelegenheit ausgetauscht werden. Dies könnte über das Steuersignal auch noch zusätzlich über eine Warnlampe oder über ein Display angezeigt werden.

[0021] Figur 3 zeigt schematisch ein an sich bekanntes Doppelsitzventil, wie es beispielsweise in der DE 196 03 070 ausführlicher beschrieben ist. Eine erste Ventilspindel 7 ist mit einem ersten Ventilteller 6 versehen, der jedoch topfförmig ausgebildet ist und der mit einem ersten Ventilsitz 8 zusammenwirkt. Konzentrisch innerhalb der ersten Ventilspindel 7 ist eine zweite Ventilspindel 7' angeordnet und unabhängig bewegbar. Am

Ende der zweiten Ventilspindel 7' sitzt ein zweiter Ventilteller 6', der mit einem zweiten Ventilsitz 8' zusammenwirkt. Die beiden über den Ventilantrieb 9 unabhängig voneinander aktivierbaren Ventilorgane sind mit einem ersten Faltenbalg 10 bzw. mit einem zweiten Faltenbalg 10' gegenüber dem ersten Durchlaufkanal 3 bzw. dem zweiten Durchlaufkanal 3' abgedichtet. Zwischen den beiden Faltenbälgen wird ein Leckageraum 22 gebildet.

Beide Ventilteller 6 und 6' können unabhängig voneinander die beiden Durchlaufkanäle 3 und 3' voneinander trennen. Gleichzeitig können die beiden Ventilteller aber auch zusammengeschoben und gemeinsam angehoben werden, sodass bei abgeschlossenem Leckageraum 22 die beiden Durchlaufkanäle miteinander verbunden sind. Der innere Faltenbalg 10' ist in der Regel völlig von der topfförmigen äusseren Ventilspindel 7 umgeben. Der innere Faltenbalg hat nur die Aufgabe den Leckageraum 22 gegenüber der inneren Ventilspindel 7' abzudichten. Aus diesem Grund ist vorzugsweise nur der äusserre, praktisch dauernd von Prozessmitteln beaufschlagte Faltenbalg 10 mit einer Überwachungsvorrichtung versehen. Der innere Faltenbalg 10' könnte daher einen ganz normalen Aufbau haben. Es wäre aber auch denkbar, beide Faltenbälge erfindungsgemäss auszurüsten und mit je einer separaten Überwachungsvorrichtung zu versehen.

[0022] Figur 4 zeigt eine Ueberwachungsvorrichtung 14 mit einem Expansionsgefäß 23, das über die Leitung 16 mit dem Ueberwachungzwischenraum am Faltenbalg kommuniziert. Das Niveau einer Kontrollflüssigkeit 24 kann mittels einer Niveausonde 25 überwacht werden. Fließt Kontrollflüssigkeit aus einem beschädigten Faltenbalg ab, sinkt das Niveau im Expansionsgefäß 23 und die Niveausonde 25 betätigt einen Schalter 26 zur Bildung eines Steuersignals.

[0023] Bei der Ueberwachungsvorrichtung gemäss Figur 5 kann das Hohlräumsystem im Faltenbalg an eine Druckmittelquelle 28 oder ggf auch an eine Vakuumquelle angeschlossen werden. Der so aufgebaute Ueberdruck oder Unterdruck wird durch Schliessen eines Magnetventils 27 gehalten, wobei der Druckschalter 17 auf Druckänderungen reagiert. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass das Hohlräumsystem am Faltenbalg nicht permanent hermetisch gegenüber der Atmosphäre abgedichtet sein muss.

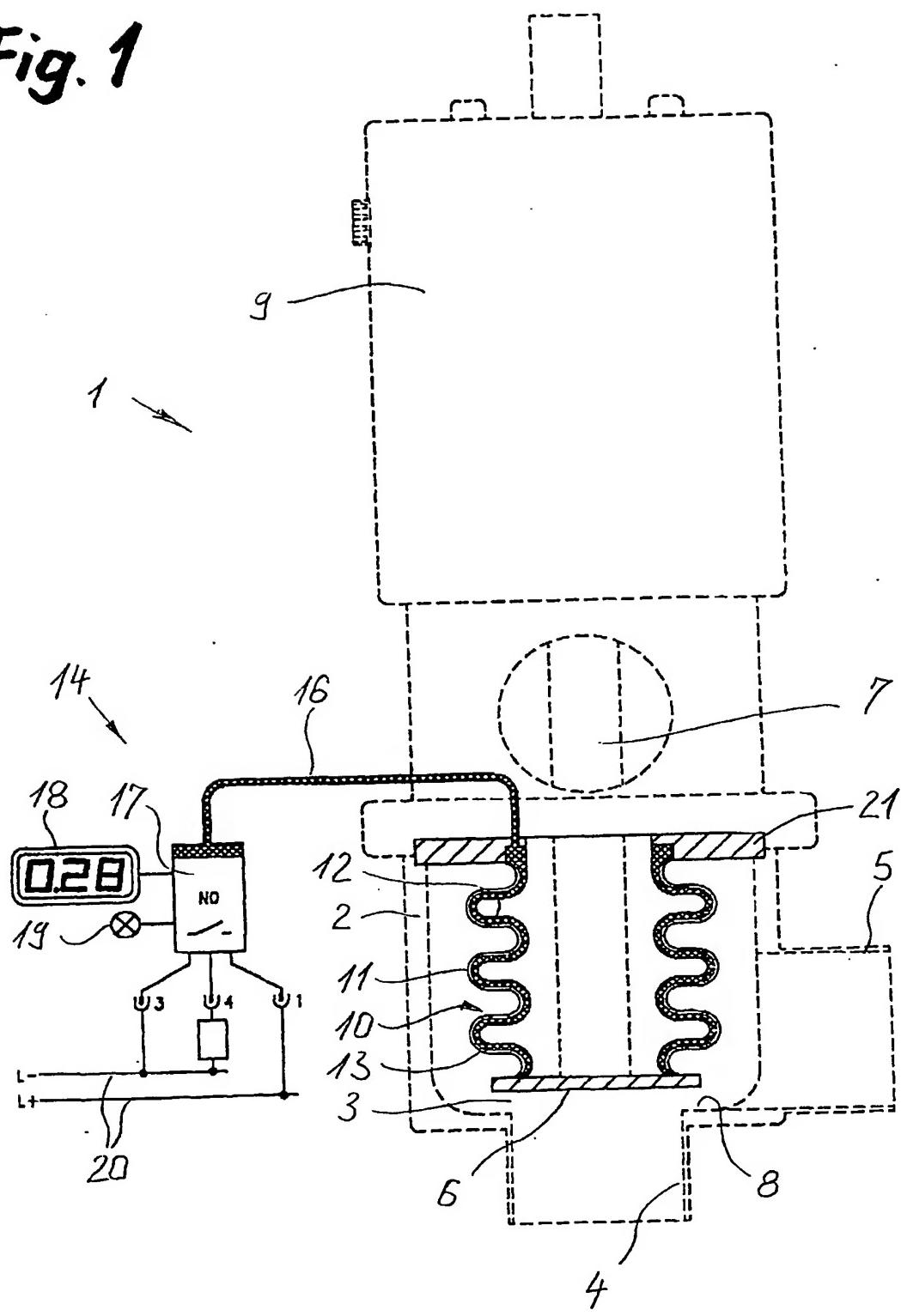
[0024] Selbstverständlich wären auch noch alternative Ueberwachungsvorrichtungen denkbar. So könnte beispielsweise das Hohlräumsystem auch mit einem Inertgas gefüllt werden, wobei die Ueberwachungsvorrichtung einen Gasdetektor aufweist, der auf Veränderungen der Gaszusammensetzung reagiert.

#### Patentansprüche

- 55 1. Prozessventil, insbesondere für die sterile Verfahrenstechnik, mit einem Ventilgehäuse (2), das wenigstens einen von Prozessmittel durchströmten Durchlaufkanal (3) bildet, mit wenigstens einem

- beweglichen Ventilorgan (6, 7) im Durchlaufkanal und mit wenigstens einem Faltenbalg (10) zum Abdichten des Durchlaufkanals gegenüber den atmosphärenseitigen Teilen des beweglichen Ventilorgans, wobei die Dichtigkeit des Faltenbalges mit einer Ueberwachungsvorrichtung (14) feststellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg (10) wenigstens zwei Balglagen (12, 13) aufweist, dass die Ueberwachungsvorrichtung (14) mit einem Ueberwachungzwischenraum (11) zwischen den beiden Balglagen in Wirkverbindung steht und dass die atmosphärenseitige Balglage (12) gegenüber der prozessmittelseitigen Balglage (13) als Sollbruchlage ausgebildet ist.
2. Prozessventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchlage (12) eine grössere Wandstärke aufweist als die prozessmittelseitige Balglage (13) bzw. als alle weiteren Balglagen (15).
  3. Prozessventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg (10) drei Balglagen (12, 13, 15) aufweist, und dass der Ueberwachungzwischenraum (11) zwischen der Sollbruchlage (12) und der mittleren Balglage (15) liegt.
  4. Prozessventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg (10) aus Metall, insbesondere aus Edelstahl besteht.
  5. Prozessventil nach Anspruch 4 und einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke der Sollbruchlage (12) wenigstens 30 % grösser ist, als diejenige der prozessmittelseitigen Balglage (13) bzw. als aller weiteren Balglagen.
  6. Prozessventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchlage (12) eine Wandstärke zwischen 0.15 mm bis 0.19 mm aufweist.
  7. Prozessventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ueberwachungzwischenraum (11) im Bereich der Befestigung (21) des Faltenbalges (10) am Ventilgehäuse (2) über eine Leitung (16) mit der Ueberwachungsvorrichtung (14) verbunden ist.
  8. Prozessventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ueberwachungsvorrichtung (14) einen Druckschalter (17) aufweist, der bei Druckveränderungen im Ueberwachungzwischenraum (11) reagiert.
  9. Prozessventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ueberwachungzwischenraum (11) und der mit ihm verbundene Teil des Druck-
- schalters gegenüber der Atmosphäre hermetisch abgeschlossen ist.
- 5 10. Prozessventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckschalter (17) auf einen über dem Atmosphärendruck liegenden Wert eingestellt ist und bei einem Druckabfall im Ueberwachungzwischenraum (11) reagiert.
  - 10 15. 11. Prozessventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckschalter (17) auf einem unter dem Atmosphärendruck liegenden Wert eingestellt ist, und dass der Ueberwachungzwischenraum auf einen unter dem Atmosphärendruck liegenden Wert evakuiert ist, wobei der Druckschalter bei einem Druckanstieg reagiert.
  - 20 25. 12. Prozessventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ueberwachungzwischenraum (11) über ein Absperrventil (27) an eine Druckmittelquelle (28) oder an eine Vakuumquelle anschliessbar ist, und dass der Druckschalter (17) auf einen Nenndruck eingestellt ist, der bei geöffnetem Absperrventil erreicht wird, wobei der Druckschalter bei Abweichungen vom Nenndruck bei geschlossenem Absperrventil reagiert.
  - 30 35. 13. Prozessventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ueberwachungzwischenraum (11) mit einer Kontrollflüssigkeit (24) gefüllt ist, dass die Ueberwachungsvorrichtung (14) ein Expansionsgefäß (23) für die Kontrollflüssigkeit aufweist, das mit einer Niveausonde (25) versehen ist, wobei die Niveausonde auf eine Niveaabsenkung im Expansionsgefäß reagiert.
  - 40 45. 14. Prozessventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Doppelsitzventil mit zwei unabhängig betätigbaren Ventilorganen (6, 7 bzw. 6', 7') ist, von denen jedes einen Faltenbalg (10, 10') aufweist, und dass wenigstens einem Faltenbalg eine Ueberwachungsvorrichtung (14) zugeordnet ist.
  - 50 15. Prozessventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die unabhängig betätigbaren Ventilorgane (6, 7 bzw. 6', 7') koaxial angeordnet sind, wobei eine innere Ventilspindel (7) von einem inneren Faltenbalg (10') und eine äussere Ventilspindel (7) von einem äusseren Faltenbalg (10) umgeben ist, und dass die Überwachungsvorrichtung (14) dem äusseren Faltenbalg (10) zugeordnet ist.
- 55

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

EP 0 945 658 A1

Fig. 2

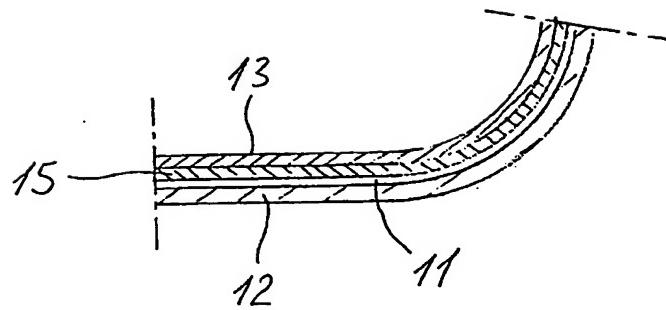
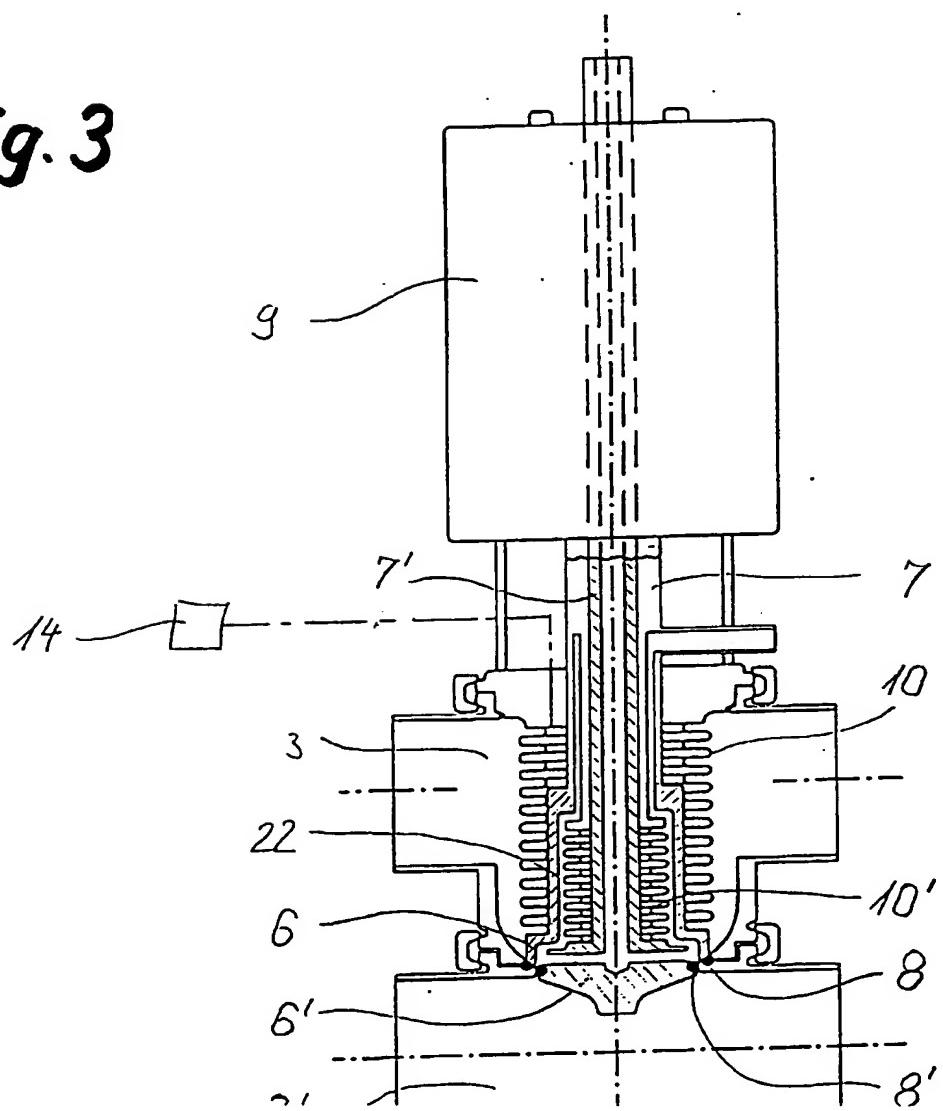


Fig. 3



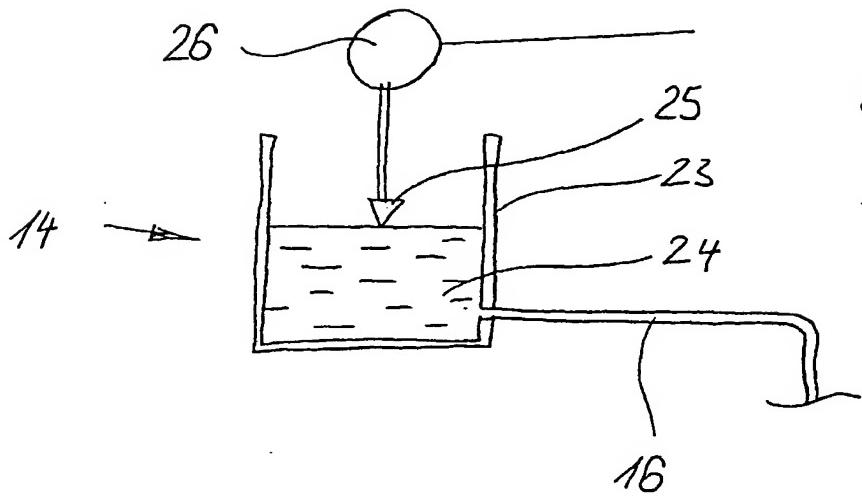


Fig. 4

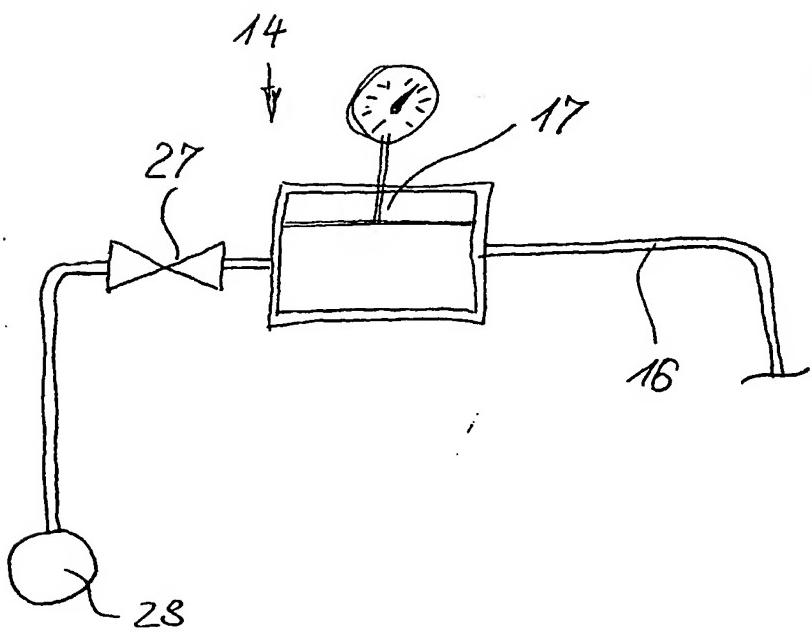


Fig. 5



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 81 0264

BEST AVAILABLE COPY

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 2 691 773 A (LICHENBERGER) 12. Oktober 1954 * Spalte 3, Zeile 43-69; Abbildung 1 *	1	F16K37/00 F16K41/10
A	US 4 901 751 A (STORY CARL E ET AL) 20. Februar 1990 * Spalte 5, Zeile 24-28 *	1	
A	DE 38 25 575 A (SCHOTT GLASWERKE) 8. Februar 1990 * Spalte 2, Zeile 40-42 *	1	
A	CH 660 412 A (CETEC AG) 15. April 1987 * Seite 2, Spalte 2, Zeile 47-48 *	1	
A	US 5 285 998 A (ZINK DONALD L ET AL) 15. Februar 1994 * Spalte 6, Zeile 20-21 *	1	
A	US 5 662 335 A (LARSEN RICHARD R) 2. September 1997 * Spalte 4, Zeile 30-31 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6) F16K
D,A	DE 44 19 487 A (SUEDMO SCHLEICHER AG) 7. Dezember 1995 * das ganze Dokument *	1	
D,A	DE 196 03 070 A (MTS MILCHTECHNIK AG) 8. August 1996 * das ganze Dokument *	14	
D,A	EP 0 742 398 A (ARCA REGLER GMBH) 13. November 1996 * Zusammenfassung *	1	
A	US 3 765 446 A (LIVINGSTON W) 16. Oktober 1973 ---	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	17. August 1998	Lokere, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 81 0264

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
A	EP 0 584 434 A (SAES PURE GAS INC) 2. März 1994								
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>17. August 1998</td> <td>Lokere, H</td> </tr> </table> <p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	17. August 1998	Lokere, H
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	17. August 1998	Lokere, H							

EPO FORM 1503 03/92 (PME/03/92)